

#3
P00/03889
日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

CT/JP00/03889

REC'D 04 AUG 2000

14.06.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月29日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第277262号

出願人

Applicant(s):

株式会社富士通ゼネラル

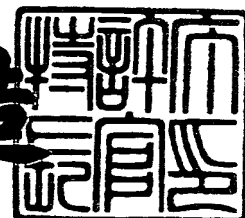
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3057481

【書類名】 特許願

【整理番号】 P11-101

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G02B 5/30
H04N 5/74
G02F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士
通ゼネラル内

【氏名】 田尻 真一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000006611

【氏名又は名称】 株式会社富士通ゼネラル

【代表者】 八木 紹夫

【代理人】

【識別番号】 100076255

【弁理士】

【氏名又は名称】 古澤 俊明

【選任した代理人】

【識別番号】 100084560

【弁理士】

【氏名又は名称】 加納 一男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057462

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 2 7 7 2 6 2

【包括委任状番号】 9103066

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 偏光変換素子、第 1 偏光分光素子、第 2 偏光変換素子、第 2 偏光分光素子、第 3 偏光変換素子及び第 3 偏光分光素子を順次積層し、前記第 1 偏光変換素子を入射光側に設けた偏光カラーフィルタであって、前記第 1、第 2、第 3 偏光変換素子のそれぞれは、P 偏光光又は S 偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する偏光変換素子で形成され、前記第 1、第 2、第 3 偏光分光素子は、3 原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第 1、第 2、第 3 原色光の S 偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子で形成されてなることを特徴とする偏光カラーフィルタ。

【請求項 2】 第 1 偏光変換素子を入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光の S 偏光成分を反射し P 偏光成分を透過する第 1 広帯域偏光分光素子を設けてなる請求項 1 記載の偏光カラーフィルタ。

【請求項 3】 第 1 偏光変換素子を入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光の S 偏光成分を反射し P 偏光成分を透過する第 1 広帯域偏光分光素子を設け、第 3 偏光分光素子の出射光側に、P 偏光光又は S 偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第 4 偏光変換素子を設けてなる請求項 1 記載の偏光カラーフィルタ。

【請求項 4】 第 1 偏光変換素子を入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光の S 偏光成分を反射し P 偏光成分を透過する第 1 広帯域偏光分光素子を設け、第 3 偏光分光素子の出射光側に、P 偏光光又は S 偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第 4 偏光変換素子と、可視光領域全般にわたって入射光の S 偏光成分を反射し P 偏光成分を透過する第 2 広帯域偏光分光素子とを設けてなる請求項 1 記載の偏光カラーフィルタ。

【請求項 5】請求項 1 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子及び第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 6】請求項 1 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子及び第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 7】請求項 1 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子及び第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 8】請求項 2 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 9】請求項 2 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 10】請求項 2 記載の第 1、第 2、第 3 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 11】請求項 3 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 12】請求項 3 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 13】請求項 3 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1 広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 1 4】請求項 4 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1、第 2 広帯域偏光分光素子を透明基板上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 1 5】請求項 4 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1、第 2 広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズムの斜面間に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 1 6】請求項 4 記載の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子、第 1、第 2、第 3 狭帯域偏光分光素子及び第 1、第 2 広帯域偏光分光素子を直角プリズムの斜面上に積層形成してなる偏光カラーフィルタ。

【請求項 1 7】請求項 5、6、7、8、9、10、11、12 又は 13 記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、前記偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記反射型光変調素子へ出射する 3 原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

【請求項 1 8】請求項 5、6、7、8、9、10、11、12 又は 13 記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記透過型光変調素子へ出射する 3 原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

【請求項 1 9】請求項 1 4、1 5 又は 1 6 記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、前記偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記反射型光変調素子へ出射する 3 原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

【請求項 2 0】請求項 1 4、1 5 又は 1 6 記載の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、前記偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変

調素子と投射レンズを設け、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、前記偏光カラーフィルタから前記透過型光変調素子へ出射する 3 原色光を時分割で制御してなる映像投影装置。

【請求項 2 1】請求項 1 9 記載の映像投影装置であって、反射型光変調素子は偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設けられ、前記偏光カラーフィルタの他方の出射光側に順次 1 / 4 波長板及び全反射ミラーを設けてなる映像投影装置。

【請求項 2 2】請求項 1 9 記載の映像投影装置であって、反射型光変調素子は偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設けられ、前記偏光カラーフィルタの他方の出射光側に前記反射型光変調素子と同一構造の第 2 反射型光変調素子を設けてなる映像投影装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

1 8 本発明は、無偏光光（例えば白色光）又は偏光光（P 偏光光又は S 偏光光）を入射光とし、R（赤）光、G（緑）光、B（青）光の 3 原色光（単色光）又はそれらの混合色光を時分割で得るための偏光カラーフィルタ及びこの偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、この種の偏光カラーフィルタ 1 0 は図 1 8 に示すように構成され、この偏光カラーフィルタ 1 0 を用いた映像投影装置 1 2 は図 1 9 に示すように構成されていた。

すなわち、偏光カラーフィルタ 1 0 は、回転軸 1 4 と、この回転軸 1 4 に固着された円板状フィルタ 1 6 とで形成され、この円板状フィルタ 1 6 は、ほぼ 3 等分割された、R、G、B の光成分を透過させる R、G、B 成分透過フィルタ 1 6 r、1 6 g、1 6 b で形成されている。そして、回転軸 1 4 の回転で円板状フィルタ 1 6 を矢印方向へ回転させ、円板状フィルタ 1 6 の背面側から白色光（無偏光光の一例）を入射し、R、G、B 成分透過フィルタ 1 6 r、1 6 g、1 6 b の

各々について光線通過領域 1 8 を介して手前側に R、G、B 光（単色光）を時分割で得ていた。

また、映像投影装置 1 2 は、偏光カラーフィルタ 1 0 を用いて白色光源 2 0 から出射した無偏光光から R、G、B 光の 3 原色光を時分割で得、この 3 原色光を偏光ビームスプリッタ 2 2 で P 偏光光（図中では単に P と記述する。）と S 偏光光（図中では単に S と記述する。）に分離し、この P 偏光光を反射型液晶パネル 2 4（反射型光変調素子の一例）で変調し、その反射光（S 偏光光）を偏光ビームスプリッタ 2 2 で反射させ、投射レンズ 2 6 でスクリーン（図示省略）に投影していた。このとき、反射型液晶パネル 2 4 が偏光カラーフィルタ 1 0 から出射する R、G、B 光に同期して R、G、B 用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 8 に示した従来の偏光カラーフィルタ 1 0 及び図 1 9 に示した映像投影装置には次のような問題点があった。

（１）円板状フィルタ 1 6 を回転させるための機械的要素が必要となるので、機械的な回転による振動でパネルが振動し、画面が揺れてスクリーン上の映像がぼやけて見えてしまう。これは小型になるほど影響が大きくなる。また、実際に光線が通過する領域よりもはるかに大きな装置を必要とし、小型化が困難になる。

（２）R、G、B 成分透過フィルタ 1 6 r、1 6 g、1 6 b の面積比で 1 周期のうちの R、G、B の配分が予め決まってくるので、1 周期のうちの R、G、B 光の配分を自由に切り替えることができない。

（３）機械的に円板状フィルタ 1 6 を回転させて R、G、B 光を切り替えているので、回転速度に限度があり切替速度を早くすることができない。

（４）機械的に円板状フィルタ 1 6 を回転させて R、G、B 光を切り替えているので、R、G、B 成分透過フィルタ 1 6 r、1 6 g、1 6 b の各々についての光線通過領域 1 8 の比率を大きくすることができず、白色光源 2 0 の光量利用率が低い。

【0 0 0 4】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、大幅な小型化が可能になり、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源の光量利用率を高くすることのできる偏光カラーフィルタ及びこのフィルタを用いた映像投影装置を提供することを目的とするものである。17

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

本発明による偏光カラーフィルタは、第1偏光変換素子、第1偏光分光素子、第2偏光変換素子、第2偏光分光素子、第3偏光変換素子及び第3偏光分光素子を順次積層し、第1偏光変換素子を入射光側に設けた偏光カラーフィルタであって、第1、第2、第3偏光変換素子のそれぞれは、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する偏光変換素子で形成され、第1、第2、第3偏光分光素子は、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成されてなることを特徴とする。

【0 0 0 6】

第1、第2、第3偏光変換素子のそれぞれは、その印加電圧の制御によって、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光をそのまま出射するか、入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するかが選択される。このため、第1、第2、第3偏光分光素子のそれぞれに入射する光をP偏光光とするかS偏光光とするかは、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧によって独立的に制御できる。第1、第2、第3偏光分光素子は、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成されている。このため、出射光は3原色光の任意の光を加色した色（例えば赤、黄、緑、シアン、青、マゼンタ、白、黒）の光とすることができるとともに、各色の光の出射時間比率を任意に決めることができる。

したがって、従来例のような機械的要素が不要となり、小型化が可能で、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

【0007】

入射光が無偏光光のときにも利用できるようにするために、第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設ける。

【0008】

入射光が無偏光光のときにも透過側出射光を常に同一のP偏光光とするために、第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設け、第3偏光分光素子の出射光側に、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第4偏光変換素子を設ける。

【0009】

入射光が無偏光光のときにも透過側出射光を常に同一のP偏光光とするとともに、フィルタの透過側出射光側に反射型光変調素子を設けた映像投影装置への利用を容易にするために、第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設け、第3偏光分光素子の出射光側に、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する第4偏光変換素子と、可視光領域全般にわたって入射光のS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する第2広帯域偏光分光素子を設ける。

【0010】

偏光カラーフィルタの構成を簡単にするために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、透明基板上に積層形成する。

【0011】

偏光カラーフィルタの入出射面で発生する収差を抑えるために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する2個の直角プリズムの斜面間に積層形成する。

【0012】

偏光カラーフィルタの入出射面で発生する収差を抑えると同時に、偏光カラーフィルタの構成を簡単にするために、偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、直角プリズムの斜面上に積層形成する。

【0013】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、この偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御するか又は第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、偏光カラーフィルタから反射型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御する。

このため、従来例のような機械的要素が不要となり、小型化が可能で、機械的振動に強く、R、G、B光の配分を自由に切り替えることができ、切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

【0014】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、この偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御するか又は第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、偏光カラーフィルタから透過型光変調素子へ出射する3原色光を時分割で制御する。

このため、従来例のような機械的要素が不要となり、小型化が可能で、機械的振動に強く、R、G、B光の配分を自由に切り替えることができ、切替速度を早

くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる。

【0015】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、投影映像を全体的に明るくするために、偏光カラーフィルタの一方の出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に順次 1/4 波長板及び全反射ミラーを設ける。

【0016】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置であって、投影映像のコントラストを向上させるために、偏光カラーフィルタの一方の出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に前記反射型光変調素子と同一構造の第 2 反射型光変調素子を設ける。

。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態例を図面により説明する。

図 1 は本発明による偏光カラーフィルタの一実施形態例を示す分解基本構成図である。

図 1 において、30、32 は入射光（白色光）に対して 45° の角度をもて配置される透明基板（例えばガラス基板）である。この透明基板 30、32 間には偏光カラーフィルタ 34 が固着されている。

前記偏光カラーフィルタ 34 は、第 1 広帯域偏光分光素子 36（1）、第 1 偏光変換素子 38（1）、第 1 狭帯域偏光分光素子 40（1）、第 2 偏光変換素子 38（2）、第 2 狭帯域偏光分光素子 40（2）、第 3 偏光変換素子 38（3）、第 3 狭帯域偏光分光素子 40（3）、第 4 偏光変換素子 38（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 36（2）で構成され、これらの素子 36（1）、38（1）、40（1）、38（2）、40（2）、38（3）、40（3）、38（4）及び 36（2）は、前記透明基板 30 側から前記透明基板 32 側に向かって順次積層され、前記透明基板 30、32 間に固着されている。

【0018】

前記第1、第2広帯域偏光分光素子36(1)、36(2)は、可視光領域(波長が380nm~780nmの光線領域)全般にわたって入射光のS偏光成分を反射し、P偏光成分を透過する機能を有する。

前記第1、第2、第3、第4偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)、38(4)は、例えば液晶パネルで構成され、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを、図示を省略した制御部からの印加電圧の制御で選択する機能を有する。

前記第1狭帯域偏光分光素子40(1)は、可視光(R、G、B光を含む)のうちのR光(例えば波長が560nm~780nmの赤成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(R光のP偏光成分とG、B光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

前記第2狭帯域偏光分光素子40(2)は、可視光のうちのG光(例えば波長が490nm~560nmの緑成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(G光のP偏光成分とR、B光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

前記第3狭帯域偏光分光素子40(3)は、可視光のうちのB光(例えば波長が380nm~490nmの青色成分の光)のS偏光成分のみを反射しその他の成分(B光のP偏光成分とR、G光のP偏光成分及びS偏光成分)を透過する機能を有する。

【0019】

つぎに図1の作用を図2及び図3を併用して説明する。

(1)説明の便宜上、第1、第2、第3、第4偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)、38(4)に印加する電圧の制御でP偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射する状態を「反転」とし、変換しないでそのまま出射する状態を「スルー」として表すと、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)の組み合わせでできる状態は、図2に示す8通りとなる。

【0020】

(2) 透明基板 30 を透過した入射光 (白色光) が第 1 広帯域偏光分光素子 36 (1) の入射面に対して 45° の角度で入射すると、その S 偏光成分が第 1 広帯域偏光分光素子 36 (1) で反射し、その P 偏光成分が第 1 広帯域偏光分光素子 36 (1) を透過する。

すなわち、図 3 (a) (b) に示すように、透明基板 30 を透過した白色入射光「R+G+B」が第 1 広帯域偏光分光素子 36 (1) に入射すると、その透過側の出射光は、白色光の P 偏光成分 (以下、単に「R+G+B (P)」と記述する。) となる。

【0021】

(3) 第 1 広帯域偏光分光素子 36 (1) を透過した「R+G+B (P)」は、第 1 偏光変換素子 38 (1)、第 1 狭帯域偏光分光素子 40 (1)、第 2 偏光変換素子 38 (2)、第 2 狭帯域偏光分光素子 40 (2)、第 3 偏光変換素子 38 (3) 及び第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) によって、透過側の出射光と反射側の出射光に分光される。このとき、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の出射光 (透過側) は、図 2 に示す 8 通りとなる。

例えば、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が、図 3 (c) (e) (g) に示すような「スルー、反転、スルー」状態のときには、「スルー」の第 1 偏光変換素子 38 (1) の透過側の出射光は同図 (c) に示すように「R+G+B (P)」となり、「R (S) 反射」の第 1 狭帯域偏光分光素子 40 (1) の透過側の出射光は同図 (d) に示すように「R+G+B (P)」となる。

ついで、「反転」の第 2 偏光変換素子 38 (2) の透過側の出射光は図 3 (e) に示すように「R+G+B (S)」となり、「G (S) 反射」の第 2 狭帯域偏光分光素子 40 (2) の透過側の出射光は同図 (f) に示すように「R+B (S)」となる。

ついで、「スルー」の第 3 偏光変換素子 38 (3) の透過側の出射光は図 3 (g) に示すように「R+B (S)」となり、「B (S) 反射」の第 3 狭帯域偏光

分光素子 40 (3) の透過側の出射光は同図 (h) に示すように「R (S)」となる。この「R (S)」は、図 2 の第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の出射光 (透過側) である。

ついで、「反転」の第 4 偏光変換素子 38 (4) の透過側の出射光は図 3 (i) に示すように「R (P)」となり、「(S) 反射」の第 2 広帯域偏光分光素子 36 (2) の透過側の出射光は同図 (j) に示すように「R (P)」となり、この「R (P)」が透明基板 32 を透過し、同図 (k) に示すように出射光となる。この出射光は図 2 のフィルタの出射光 (透過側) である。

第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、反転、スルー」状態以外の際にも同様に作用する。

例えば、第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の出射光 (透過側) は、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、スルー、スルー」状態の際には「R+G+B (P)」となり、「スルー、スルー、反転」状態の際には「R+G (S)」となり、「反転、スルー、スルー」状態の際には「なし」(透過光なし) となる。ここで、「R+G (S)」は R、G 光の混合色光 (黄光) の S 偏光成分を表す。

【0022】

(4) 前記 (3) において、第 4 偏光変換素子 38 (4) は、偏光カラーフィルタ 34 の出射光 (透過側) の全てを P 偏光成分に揃えるためのもので、その印加電圧の制御によって、第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の出射光 (透過側) が S 偏光光の際に P 偏光光に変換して出射する。例えば、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、スルー、反転」状態となるように印加電圧が制御されているタイミングには、第 4 偏光変換素子 38 (4) が「反転」状態となるように印加電圧が制御され、この制御で「R+G (S)」から「R+G (P)」に変換される。

また、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、反転、反転」状態となるように印加電圧が制御されているタイミングには、第 4 偏光変換素子 38 (4) が「スルー」状態となるように印加電圧が制御され、この制御で「R+B (P)」はそのまま出射する。

また、第 2 広帯域偏光分光素子 3 6 (2) は、偏光カラーフィルタ 3 4 を映像投影装置に利用する場合を考慮したもので、出射光 (透過側) 側に反射型光変調素子 (例えば反射型液晶表示パネル) を設け、この反射型光変調素子で変調された反射光 (S 偏光光) を反射して投射レンズへ供給するのに利用される。

【0 0 2 3】

(5) したがって、白色光を光源として入射し、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 3 8 (1)、3 8 (2)、3 8 (3)、3 8 (4) への印加電圧を時分割で制御することによって、最大で図 2 に示すような「R+G+B (P)」から「G (P)」までの 8 通りの色 (白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑) の出射光 (透過側) を時分割で得ることができる。

このとき、電氣的な制御で出射光の色を切り替えることができるので、機械的要素を必要とした従来例と比べて小型化が可能になり、機械的振動に強く、1 周期のうちの R、G、B 光の配分を自由に切り替えることができるとともに切替速度を早くすることができ、光源の光量利用率を高くすることができる。

【0 0 2 4】

前記実施形態例では、偏光カラーフィルタを透明基板間に固着した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図 4 に示すような斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズム 4 2、4 4 の斜面間に、又は図 5 に示すような直角プリズム 4 2 の斜面上に、偏光カラーフィルタ 3 4 を固着した場合についても利用することができる。

図 4 に示した場合には、入射光 (白色光) の直角プリズム 4 2 に対する入射角が垂直となり、出射光の直角プリズム 4 2、4 4 に対する出射角が垂直となるので、透明基板 3 0、3 2 のときの入出射面の屈折、反射による歪みの発生を除いて収差の発生を抑制することができる。

また、図 5 に示した場合には、入射光 (白色光) の直角プリズム 4 2 に対する入射角が垂直となり、出射光 (反射側) の直角プリズム 4 2 に対する出射角が垂直となるので、収差の発生を抑制できるとともに一方の直角プリズム 4 4 を省略できる。

【0 0 2 5】

前記実施形態例では、偏光カラーフィルタが、出射光（透過側）の全てをP偏光光に揃えるための第4偏光変換素子38（4）と、反射型光変調素子を用いた映像投影装置に利用するための第2広帯域偏光分光素子36（2）とを具備した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、第4偏光変換素子38（4）及び第2広帯域偏光分光素子36（2）を省略した場合、又は第2広帯域偏光分光素子36（2）を省略した場合についても利用することができる。

例えば、出射光（透過側）の全て（8色の光）をP偏光光に揃えずに時分割で出力する場合、又は透過型光変調素子を用いた映像投影装置にのみ利用する場合などには、第4偏光変換素子38（4）及び第2広帯域偏光分光素子36（2）を省略するか、又は第2広帯域偏光分光素子36（2）を省略できる。

【0026】

前記実施形態例では、入射光が無偏光光（白色光）のときに利用する偏光カラーフィルタについて説明したが、本発明はこれに限るものでなく、例えば、図6に示すように、入射光が偏光済みのP偏光光又はS偏光光のときに利用する偏光カラーフィルタ34aについても本発明を利用することができる。

【0027】

図6は分解基本構成図を示すもので、図1と同一部分は同一符号とする。図6において、偏光カラーフィルタ34aは透明基板30、32間に固着されている。

前記偏光カラーフィルタ34aは、第1偏光変換素子38（1）、第1狭帯域偏光分光素子40（1）、第2偏光変換素子38（2）、第2狭帯域偏光分光素子40（2）、第3偏光変換素子38（3）及び第3狭帯域偏光分光素子40（3）で構成され、これらの素子38（1）、40（1）、38（2）、40（2）、38（3）及び40（3）は、前記透明基板30側から前記透明基板32側に向かって順次積層され、固着されている。

【0028】

つぎに図6の作用を、入射光がP偏光光の場合（A）と、入射光がS偏光光の場合（B）に分けて説明する。

いずれの場合も、第1、第2、第3偏光変換素子38（1）、38（2）、3

8 (3) は、その印加電圧によって、入射光 (P 偏光光又は S 偏光光) を「反転」して出射する状態と、入射光 (P 偏光光又は S 偏光光) をそのまま「スルー」して出射する状態とに制御されるので、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) の組み合わせでできる状態は、図 7、図 8 に示す 8 通りとなる。

【0029】

(A) 入射光が P 偏光光の場合

(1) 透明基板 30 を透過した P 偏光光は、第 1 偏光変換素子 38 (1)、第 1 狭帯域偏光分光素子 40 (1)、第 2 偏光変換素子 38 (2)、第 2 狭帯域偏光分光素子 40 (2)、第 3 偏光変換素子 38 (3) 及び第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) によって、透過側の出射光と反射側に出射光に分光される。このとき、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の反射側と透過側の出射光は、図 7 に示す 8 通りとなる。

例えば、反射側に出射光は、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「なし」(反射光なし) となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「B (P)」(青色光) となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「G+B (P)」(シアン光) となり、「反転、スルー、スルー」状態のときには「R+G+B (P)」(白色光) となる。

また、透過側に出射光は、図 7 に示す通りとなり、図 1 の場合の第 3 狭帯域偏光分光素子 40 (3) の透過側に出射光と同一となる。

【0030】

(2) したがって、P 偏光光を入射光とし、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子 38 (1)、38 (2)、38 (3) への印加電圧を時分割で制御することによって、最大で、図 7 に示すような「なし」から「R+B (P)」までの 8 通りの色(黒、青、シアン、白、緑、赤、黄、マゼンタ)の出射光(反射側)を時分割で得ることができる。このとき、8 通りの色の光の全てを同一の偏光方向 (P 偏光) に揃えることができる。

また、透過側の出射光として、図7に示すような、「R+G+B (P)」から「G (S)」までの8通りの色（白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑）の出射光（透過側）を時分割で得ることができる。

【0031】

(B) 入射光がS偏光光の場合

(1) 透明基板30を透過したS偏光光は、第1偏光変換素子38(1)、第1狭帯域偏光分光素子40(1)、第2偏光変換素子38(2)、第2狭帯域偏光分光素子40(2)、第3偏光変換素子38(3)及び第3狭帯域偏光分光素子40(3)によって、透過側の出射光と反射側の出射光に分光される。このとき、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「反転」状態か「スルー」状態かによって、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の反射側と透過側の出射光は、図8に示す8通りとなる。

例えば、反射側の出射光は、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「R+G+B (S)」(白色光)となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「R+G (S)」(黄色光)となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「R (S)」(赤光)となり、「反転、スルー、スルー」状態のときには「なし」(反射光なし)となる。

また、透過側の出射光は、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)が「スルー、スルー、スルー」状態のときには「なし」(透過光なし)となり、「スルー、スルー、反転」状態のときには「B (P)」(青色光)となり、「スルー、反転、スルー」状態のときには「G+B (P)」(シアン光)となる。

【0032】

(2) したがって、S偏光光を入射光とし、第1、第2、第3偏光変換素子38(1)、38(2)、38(3)への印加電圧を時分割で制御することによって、最大で、図7に示すような「R+G+B (S)」から「G (S)」までの8通りの色（白、黄、赤、黒、マゼンタ、シアン、青、緑）の出射光（反射側）を時分割で得ることができる。このとき、8通りの色の光の全てを同一の偏光方向

(S 偏光) に揃えることができる。

また、透過側の出射光として、図 8 に示すような、「なし」から「R + B (P)」までの 8 通りの色 (黒、青、シアン、白、緑、赤、黄、マゼンタ) の出射光 (透過側) を時分割で得ることができる。

【0033】

図 6 に示した実施形態例では、偏光カラーフィルタを透明基板間に固着した場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図 9 に示すような斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズム 4 2、4 4 の斜面間に、又は図 1 0 に示すような直角プリズム 4 2 の斜面上に、第 1 偏光変換素子 3 8 (1)、第 1 狭帯域偏光分光素子 4 0 (1)、第 2 偏光変換素子 3 8 (2)、第 2 狭帯域偏光分光素子 4 0 (2)、第 3 偏光変換素子 3 8 (3) 及び第 3 狭帯域偏光分光素子 4 0 (3) を積層形成して、偏光カラーフィルタ 3 4 a を固着するようにした場合についても利用することができる。

図 9 に示した構成の場合には、入射光 (白色光) の直角プリズム 4 2 に対する入射角が垂直となり、出射光の直角プリズム 4 2、4 4 に対する入射角が垂直となるので、収差の発生を抑制することができる。

図 1 0 に示した構成の場合には、入出射光の直角プリズム 4 2 に対する入射角が垂直となるので、収差の発生を抑制できるとともに一方の直角プリズム 4 4 を省略できる。

【0034】

図 1 1 は、本発明による偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置の一実施形態例を示す基本構成図で、この図において図 1、図 1 9 と同一部分は同一符号とする。

図 1 1 において、2 0 は白色光を出力する白色光源、2 6 は投射レンズ、3 0、3 2 は透明基板、3 4 は前記透明基板 3 0、3 2 間に固着された偏光カラーフィルタ、4 6 は透過型液晶パネル (透過型光変調素子の一例) である。

前記白色光源 2 0、透明基板 3 0、3 2 及び偏光カラーフィルタ 3 4 は、前記白色光源 2 0 から出力した白色光が透明基板 3 0 の入射面に対して約 4 5° の角度で入射するように配置され、前記透過型液晶パネル 4 6 及び投射レンズ 2 6 は

、前記偏光カラーフィルタ 3 4 の出射光（透過側）が入射面に対して略垂直に入射するように配置されている。

【0035】

つぎに、図 1 1 の映像投影装置の作用について説明する。

(1) 白色光源 2 0 から出力した白色光が入射光として偏光カラーフィルタ 3 4 に入射すると、この偏光カラーフィルタ 3 4 内の第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 3 8 (1)、3 8 (2)、3 8 (3)、3 8 (4) に印加する電圧を所定のタイミングで制御することによって、偏光カラーフィルタ 3 4 から R、G、B 光が順次切り替わって出射する。

例えば、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 3 8 (1)、3 8 (2)、3 8 (3)、3 8 (4) の状態を、1 周期 (T) を 3 等分した期間 (T/3) 毎に「スルー、反転、スルー、反転」、「反転、反転、反転、反転」、「反転、スルー、反転、スルー」と順次きり変えることによって、R、G、B 光が順次切り替わって出射する。

【0036】

(2) この偏光カラーフィルタ 3 4 の透過側から出射する R、G、B 光は、透過型液晶パネル 4 6 で変調され投射レンズ 2 6 を介してスクリーン（図示省略）に投影される。このとき、透過型液晶パネル 4 6 が偏光カラーフィルタ 3 4 から出射する R、G、B 光に同期して R、G、B 用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が拡大表示される。

【0037】

図 1 1 に示した実施形態例では、透過型液晶パネル 4 6 を偏光カラーフィルタ 3 4 の透過側の出射光側に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、2 点鎖線で示すように、透過型液晶パネル 4 6 を偏光カラーフィルタ 3 4 の反射側の出射光側に設けた場合についても利用することができる。

この場合、偏光カラーフィルタ 3 4 の第 3 狭帯域偏光分光素子 4 0 (3) までの出射光（反射側）は、図 7 のフィルタの出射光（反射側）と同様になるので、第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子 3 8 (1)、3 8 (2)、3 8 (3)、3 8 (4) の状態を、期間 (T/3) 毎に「反転、反転、スルー、スルー

」、「スルー、反転、反転、スルー」、「スルー、スルー、反転、反転」と順次切り替えることによって、R、G、B光が順次切り替わって出射する。このとき、第4偏光変換素子38(4)の状態を期間($T/3$)毎に「スルー」、「スルー」、「反転」と切替制御しているのは、第3狭帯域偏光分光素子40(3)の透過光が第2広帯域偏光分光素子36(2)で反射して透過型液晶パネル46及び投射レンズ26側へ出射しないようにするためである。

【0038】

図11に示した実施形態例では、光変調素子を透過型液晶パネル46とした映像投影装置の場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図12に示すように、光変調素子を反射型液晶パネル(反射型光変調素子の一例)48とした映像投影装置の場合についても利用することができる。

この場合、白色光源20から出力した白色光が入射光として偏光カラーフィルタ34に入射すると、この偏光カラーフィルタ34から1周期(T)を3等分した期間($T/3$)毎にR、G、B光(いずれもP偏光光)が順次切り替わって出射する。この偏光カラーフィルタ34の透過側から出射するR、G、B光は、反射型液晶パネル48で変調されて反射し、この反射光(S偏光光)は偏光カラーフィルタ34の第2広帯域偏光分光素子36(2)で反射し投射レンズ26を介してスクリーン(図示省略)に投影される。このとき、反射型液晶パネル48が偏光カラーフィルタ34から出射するR、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。

【0039】

図11、図12に示した実施形態例では、偏光カラーフィルタ34を透明基板30、32間に積層固着したものをフィルタとして用いた装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図4に示すような偏光カラーフィルタ34を直角プリズム42、44の斜面間に積層固着したものをフィルタとして用いた装置、又は図5に示すような偏光カラーフィルタ34を直角プリズム42の斜面上に積層固着したものをフィルタとして用いた装置についても利用することができる。

例えば、図13に示すように白色光源20、斜面間に偏光カラーフィルタ34

を固着した直角プリズム 4 2、4 4、反射型液晶パネル 4 8 及び投射レンズ 2 6 を配置した場合についても利用することができる。

この場合、白色光源 2 0 から出力した入射光が直角プリズム 4 2 に対して垂直に入射し、偏光カラーフィルタ 3 4 の出射光が直角プリズム 4 4 に対して垂直に出射し、反射型液晶パネル 4 8 の反射光が直角プリズム 4 4 に対して垂直に入射するので、透明基板 3 0、3 2 のときに入出射面で発生する屈折、反射による歪みを除いて、収差の発生を抑制することができる。

また、図 1 3 において、斜面間に偏光カラーフィルタ 3 4 を固着した直角プリズム 4 2、4 4 の代わりに、図 5 に示すような斜面上に偏光カラーフィルタ 3 4 を積層固着した直角プリズム 4 2 を用いた場合には、図 1 3 の装置で直角プリズム 4 4 を省略できる。

【0040】

図 1 1、図 1 2、図 1 3 に示した実施形態例では、出射光（透過光側）側に反射型液晶パネル 4 8 を設けた映像投影装置にも利用できるようにするために、偏光カラーフィルタ 3 4 が第 4 偏光変換素子 3 8（4）と第 2 広帯域偏光分光素子 3 6（2）を具備し、第 4 偏光変換素子 3 8（4）で透過側の出射光の全てを P 偏光光に揃え、第 2 広帯域偏光分光素子 3 6（2）で反射型光変調素子からの反射光を反射させて投射レンズ側へ出力するようにした場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、偏光カラーフィルタ 3 4 の構成要素のうちの第 4 偏光変換素子 3 8（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 3 6（2）を省略した場合、又は第 2 広帯域偏光分光素子 3 6（2）を省略した場合についても利用することができる。

【0041】

例えば、図 1 1 に示すように、出射光（透過光側）側に透過型液晶パネル 4 6 を設けた映像投影装置においては、第 4 偏光変換素子 3 8（4）及び第 2 広帯域偏光分光素子 3 6（2）を省略した場合、フィルタの透過側出射光は、図 3 の第 3 狭帯域偏光分光素子 4 0（3）の出射光（透過側）と同一となり色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル 4 6 での生成画像を出射光の P 偏光光と S 偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示するよう

にすればよい。具体的には、出射光がR光（S偏光光）とG光（S偏光光）のタイミングでは透過型光変調素子で生成するR用とG用の画像を反転画像とし、出射光がB光（P偏光光）のタイミングでは透過型光変調素子で生成するB用の画像を非反転画像とする。

また、第2広帯域偏光分光素子36（2）だけを省略した場合、フィルタの透過側の出射光が全てP偏光光となるので、上述のような透過型液晶パネル46での生成画像の反転、非反転の制御を必要としない。

【0042】

前記実施形態例では、入射光が無偏光光（白色光）のときに利用する偏光カラーフィルタ34を用いた映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、入射光が偏光済みのP偏光光又はS偏光光のときに利用する偏光カラーフィルタ34aを用いた映像投影装置についても本発明を利用することができる。

【0043】

図14は、入射光がP偏光光で、偏光カラーフィルタ34aがガラス基板30、32間に積層固着され、光変調素子が透過型液晶パネル46の場合の映像投影装置の一実施形態例を示すものである。

図14において、偏光済みのP偏光光が45°の入射角でガラス基板30を介して偏光カラーフィルタ34aに入射すると、この偏光カラーフィルタ34aの反射側と透過側のそれぞれから図7に示すような出射光が出力する。

反射側の出射光は透過型液晶パネル46で変調され投射レンズ26を介してスクリーンに投影される。このため、透過型液晶パネル46が偏光カラーフィルタ34から出射するR、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。このとき、偏光カラーフィルタ34aの反射側の出射光は、図7に示すように全ての色に対して同一のP偏光光なので、透過型液晶パネル46での画像表示をR、G、B光で反転、非反転に切り替える制御を必要としない。

【0044】

図14に示した実施形態例では、透過型液晶パネル46を偏光カラーフィルタ

3 4 a の反射側に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、2 点鎖線で示すように、透過型液晶パネル 4 6 を偏光カラーフィルタ 3 4 a の透過側に設けた場合についても利用することができる。

この場合、偏光カラーフィルタ 3 4 a の出射光（透過側）は、図 7 に示すように色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル 4 6 での生成画像を、出射光の P 偏光光と S 偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示するようにすればよい。例えば、出射光が R 光（S 偏光光）と G 光（S 偏光光）のタイミングでは透過型液晶パネル 4 6 で生成する R 用と G 用の画像を反転画像とし、出射光が B 光（P 偏光光）のタイミングでは透過型液晶パネル 4 6 で生成する B 用の画像を非反転画像とする。

【0 0 4 5】

図 1 4 に示した実施形態例では、光変調素子が透過型液晶パネルの場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、光変調素子が反射型液晶パネルの場合についても利用することができる。

この場合において、反射型液晶パネルを偏光カラーフィルタ 3 4 a の反射側に設ける場合には、反射型液晶パネルでの生成画像を非反転画像として表示し、反射型液晶パネルを偏光カラーフィルタ 3 4 a の透過側に設ける場合には、反射型液晶パネルでの生成画像を出射光の P 偏光光と S 偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示する。

【0 0 4 6】

図 1 5 は、入射光が S 偏光光で、偏光カラーフィルタ 3 4 a がガラス基板 3 0、3 2 間に積層固着され、光変調素子が反射型液晶パネル 4 8 の場合の映像投影装置の一実施形態例を示すものである。

図 1 5 において、偏光済みの S 偏光光が 45° の入射角でガラス基板 3 0 を介して偏光カラーフィルタ 3 4 a に入射すると、この偏光カラーフィルタ 3 4 a の反射側と透過側のそれぞれから図 8 に示すような出射光が出力する。

反射側の出射光は反射型液晶パネル 4 8 で変調されて反射し、この反射光が偏光カラーフィルタ 3 4 a を経、投射レンズ 2 6 を介してスクリーンに投影される。このため、反射型液晶パネル 4 8 が偏光カラーフィルタ 3 4 a から出射する R

、G、B光に同期してR、G、B用の映像を表示すると、スクリーン上にカラー映像が表示される。このとき、偏光カラーフィルタ34aの反射側の出射光は、図7に示すように全ての色に対して揃っている（S偏光光）ので、反射型液晶パネル48での画像表示をR、G、B光で反転、非反転に切り替える必要がない。

【0047】

図15に示した実施形態例では、入射光がS偏光光で、光変調素子が反射型液晶パネル48の場合の映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、入射光がS偏光光で、光変調素子が透過型液晶パネル46の場合の映像投影装置についても利用することができる。

このとき、偏光カラーフィルタ34aの反射側と透過側のそれぞれから図7に示すような出射光が出力するので、偏光カラーフィルタ34aの透過側に透過型液晶パネル46を設けた場合には、偏光カラーフィルタ34aの出射光（透過側）が図8に示すように色によって偏光方向が異なるが、透過型液晶パネル46での生成画像を、出射光のP偏光光とS偏光光のタイミングに合わせて非反転画像と反転画像に切り替えて表示するようにすればよい。

また、偏光カラーフィルタ34aの反射側に透過型液晶パネル46を設けた場合には、偏光カラーフィルタ34aの出射光（反射側）は、図8に示すように全ての色に対して偏光方向が揃っている（S偏光光）ので、透過型液晶パネル46での画像表示をR、G、B光で反転、非反転に切り替える制御を必要としない。

【0048】

図14、図15に示した実施形態例では、偏光カラーフィルタ34aを透明基板30、32間に積層固着したものをを用いた装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図9に示すような偏光カラーフィルタ34aを直角プリズム42、44の斜面間に積層固着したものをを用いた装置、又は図10に示すような偏光カラーフィルタ34aを直角プリズム42の斜面上に積層固着したものをを用いた装置についても利用することができる。

この場合、収差の発生を抑制することができ、又は直角プリズム44を省略できる。

【0049】

図11～図15に示した実施形態例では、偏光カラーフィルタの透過側と反射側の出射光のうち的一方を利用した映像投影装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図16又は図17に示すように、偏光カラーフィルタの透過側と反射側の出射光の両方を利用した映像投影装置についても利用することができる。

【0050】

図16は、偏光カラーフィルタ34の透過側に反射型液晶パネル48を設け、反射側に1/4位相差フィルム（1/4波長板の一例）50及び全反射ミラー52を設けた例を示すもので、白色光源20から出力した白色光が透明基板30を介して偏光カラーフィルタ34に45°の角度で入射すると、偏光カラーフィルタ34の透過側と反射側から出射光が出力する。

偏光カラーフィルタ34の透過側から出力した出射光（P偏光光）は反射型液晶パネル48で変調され、その反射光（S偏光光）が偏光カラーフィルタ34で反射し、投射レンズ26を介してスクリーンに投影され、スクリーン上にカラー映像が表示される。

偏光カラーフィルタ34の反射側から出力した出射光（S偏光光）は、1/4位相差フィルム50を通過して全反射ミラー52で反射し、その反射光が再び1/4位相差フィルム50を通過してP偏光光となるので、このP偏光光が偏光カラーフィルタ34を透過し投射レンズ26を介してスクリーンに投影される。この投影光はスクリーン上を全体的に明るくするので、明るい室内での映像を見やすくすることができる。すなわち、投影光がスクリーン上を全体的に明るくすると、明るい室内では、もともと室内の明かりで黒と感じる明るさが明るくなり、全体を明るくして見やすくすることができる。

【0051】

図17は、偏光カラーフィルタ34の透過側に反射型液晶パネル48を設け、反射側に反射型液晶パネル54を設けた例を示すもので、白色光源20から出力した白色光が透明基板30を介して偏光カラーフィルタ34に45°の角度で入射すると、偏光カラーフィルタ34の透過側と反射側から出射光が出力する。

偏光カラーフィルタ34の透過側から出力した出射光（P偏光光）は反射型液

晶パネル 48 で変調され、その反射光（S 偏光光）が偏光カラーフィルタ 34 で反射し、投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影され、スクリーン上にカラー映像が表示される。

偏光カラーフィルタ 34 の反射側から出力した出射光（S 偏光光）は、反射型液晶パネル 54 で変調され、その反射光（P 偏光光）が偏光カラーフィルタ 34 を透過し投射レンズ 26 を介してスクリーンに投影される。この投影光は反射型液晶パネル 54 に印加する電圧によって制御可能なので、反射型液晶パネル 54 への印加電圧の制御でスクリーン上に必要に応じて高コントラストと高輝度の映像を切り替えて表示させることができる。

【0052】

例えば、反射型液晶パネル 54 を反射型液晶パネル 48 と同一構造とし、反射型液晶パネル 48 をカラー映像信号で変調し、このカラー映像信号の極性を反転させた信号で反射型液晶パネル 54 を変調することによってスクリーン上に高コントラストの映像を表示させることができる。

または、反射型液晶パネル 54 を反射型液晶パネル 48 と同一構造とし、反射型液晶パネル 48 をカラー映像信号で変調し、このカラー映像信号から生成した輝度信号の極性を反転すると共に所定の重み付けをした信号で反射型液晶パネル 54 を変調することによって、スクリーン上に所定濃度に制御された高コントラストで高輝度の映像を表示させることができる。

【0053】

図 16、図 17 に示した実施形態例では、偏光カラーフィルタ 34 を透明基板 30、32 間に積層固着したものをフィルタとして用いた装置について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、図 4 に示すような偏光カラーフィルタ 34 を直角プリズム 42、44 の斜面間に積層固着したものをフィルタとして用いた装置、又は図 5 に示すような偏光カラーフィルタ 34 を直角プリズム 42 の斜面上に積層固着したものをフィルタとして用いた装置についても利用することができる。

この場合、収差の発生を抑制することができ、又は直角プリズム 44 を省略できる。

【0054】

前記実施形態例では、第1原色光がR光、第2原色光がG光、第3原色光がB光の場合について説明したが、本発明はこれに限るものではない。

例えば、第1原色光がG光、第2原色光がB光、第3原色光がR光の場合についても本発明を利用することができる。

【0055】

【発明の効果】

本発明による偏光カラーフィルタは、第1～第3偏光変換素子及び第1～第3偏光分光素子を具備し、第1～第3偏光変換素子のそれぞれを、P偏光光又はS偏光光に偏光された入射光を一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するか、変換しないでそのまま出射するかを印加電圧の制御で選択する偏光変換素子で形成し、第1、第2、第3偏光分光素子を、3原色光のうちの各原色光のそれぞれに対応した第1、第2、第3原色光のS偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する第1、第2、第3狭帯域偏光分光素子で形成しているので、第1～第3偏光変換素子への印加電圧の制御で、3原色光を任意に組み合わせた光（例えば、赤、黄、緑、シアン、青、マゼンタ、白、黒の光）を出射光とすることができる。

このため、従来例のような機械的な要素が不要となり、小型化でき、機械的振動に強く、1周期のうちのR、G、B光の配分を自由に切り替えることができ、切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる偏光カラーフィルタを提供することができる。

【0056】

第1偏光変換素子の入射光側に、可視光領域の全般にわたって入射光のS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する第1広帯域偏光分光素子を設けた場合には、入射光が無偏光光のときにも利用することができる。

【0057】

第1偏光変換素子の入射光側に第1広帯域偏光分光素子を設け、第3偏光分光素子の出射光側に第4偏光変換素子を設けた場合には、入射光が無偏光光のときにも透過側出射光を常に同一のP偏光光とすることができる。

【 0 0 5 8 】

第 1 偏光変換素子の入射光側に第 1 広帯域偏光分光素子を設け、第 3 偏光分光素子の出射光側に第 4 偏光変換素子と第 2 広帯域偏光分光素子を設けた場合には、入射光が無偏光光のときにも透過側出射光を常に同一の P 偏光光とすることができるのと同時に、フィルタの透過側出射光側に反射型光変調素子を設けた映像投影装置への利用を容易にすることができる。

【 0 0 5 9 】

偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、透明基板上に積層形成した場合には、偏光カラーフィルタの構成を簡単にすることができる。

【 0 0 6 0 】

偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、斜面を接合して直方体を形成する 2 個の直角プリズムの斜面間に積層形成した場合には、偏光カラーフィルタの入出射面が入出射光に対して垂直となり、非垂直の場合に発生する収差を抑えることができる。

【 0 0 6 1 】

偏光カラーフィルタを構成する偏光変換素子及び狭帯域偏光分光素子又は偏光変換素子、狭帯域偏光分光素子及び広帯域偏光分光素子を、直角プリズムの斜面上に積層形成した場合には、偏光カラーフィルタの入出射面が入出射光に対して垂直となり、非垂直の場合に発生する収差を抑えることができると同時に、偏光カラーフィルタの構成を簡単にすることができる。

【 0 0 6 2 】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用い、この偏光カラーフィルタの出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの非出射光側に投射レンズを設け、第 1、第 2、第 3 偏光変換素子への印加電圧を制御するか又は第 1、第 2、第 3、第 4 偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、偏光カラーフィルタから反射型光変調素子へ入射する 3 原色光を時分割で制御するようにしたので、従来例のような機械的要素を不要とすること

ができる。このため、小型化でき、機械的振動に強く、R、G、B光の配分を自由に切り替えることができ、切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる映像投影装置を提供することができる。

【0063】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用い、この偏光カラーフィルタの出射光側に順次透過型光変調素子と投射レンズを設け、第1、第2、第3偏光変換素子への印加電圧を制御するか又は第1、第2、第3、第4偏光変換素子への印加電圧を制御することによって、偏光カラーフィルタから透過型光変調素子へ入射する3原色光を時分割で制御するようにしたので、従来例のような機械的要素を不要とすることができる。このため、小型化でき、機械的振動に強く、R、G、B光の配分を自由に切り替えることができ、切替速度を早くすることができ、光源光量の利用率を高くすることができる映像投影装置を提供することができる。

【0064】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用い、反射型光変調素子を偏光カラーフィルタの一方の出射光側に設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に順次1/4波長板及び全反射ミラーを設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光を投影させるようにしたので、投影映像を全体的に明るくする（高輝度化する）ことができる。

【0065】

本発明による映像投影装置は、本発明による偏光カラーフィルタを用い、偏光カラーフィルタの一方の出射光側に反射型光変調素子を設け、偏光カラーフィルタの他方の出射光側に反射型光変調素子と同一構造の第2反射型光変調素子を設け、この第2反射型光変調素子での変調光も投影させるようにしたので、投影映像のコントラストを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による偏光カラーフィルタの第1の実施形態例を示す分解基本構成図である。

【図 2】

図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 の作用を説明する図である。

【図 3】

図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 の作用を具体例で説明する図である。

【図 4】

図 1 の透明基板 3 0、3 2 の代わりに直角プリズム 4 2、4 4 を用いた実施形態例を示す基本構成図である。

【図 5】

図 4 の直角プリズム 4 2、4 4 のうちの直角プリズム 4 4 を省略した実施形態例を示す基本構成図である。

【図 6】

本発明による偏光カラーフィルタの第 2 の実施形態例を示す分解基本構成図である。

【図 7】

図 6 の偏光カラーフィルタ 3 4 a において入射光を P 偏光光としたときの作用を説明する図である。

【図 8】

図 6 の偏光カラーフィルタ 3 4 a において入射光を S 偏光光としたときの作用を説明する図である。

【図 9】

図 6 の透明基板 3 0、3 2 の代わりに直角プリズム 4 2、4 4 を用いた実施形態例を示す基本構成図である。

【図 1 0】

図 9 の直角プリズム 4 2、4 4 のうちの直角プリズム 4 4 を省略した実施形態例を示す基本構成図である。

【図 1 1】

本発明による映像投影装置の第 1 実施形態例を示すもので、図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 2】

本発明による映像投影装置の第 2 実施形態例を示すもので、図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 3】

図 1 2 の透明基板 3 0、3 2 の代わりに直角プリズム 4 2、4 4 を用いた実施形態例を示す基本構成図である。

【図 1 4】

本発明による映像投影装置の第 3 実施形態例を示すもので、図 6 の偏光カラーフィルタ 3 4 a を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 5】

本発明による映像投影装置の第 4 実施形態例を示すもので、図 6 の偏光カラーフィルタ 3 4 a を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 6】

本発明による映像投影装置の第 5 実施形態例を示すもので、図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 7】

本発明による映像投影装置の第 6 実施形態例を示すもので、図 1 の偏光カラーフィルタ 3 4 を用いた映像投影装置の基本構成図である。

【図 1 8】

従来の偏光カラーフィルタを示す基本構成図である。

【図 1 9】

図 1 8 の偏光カラーフィルタを用いた映像投影装置の基本構成図である。

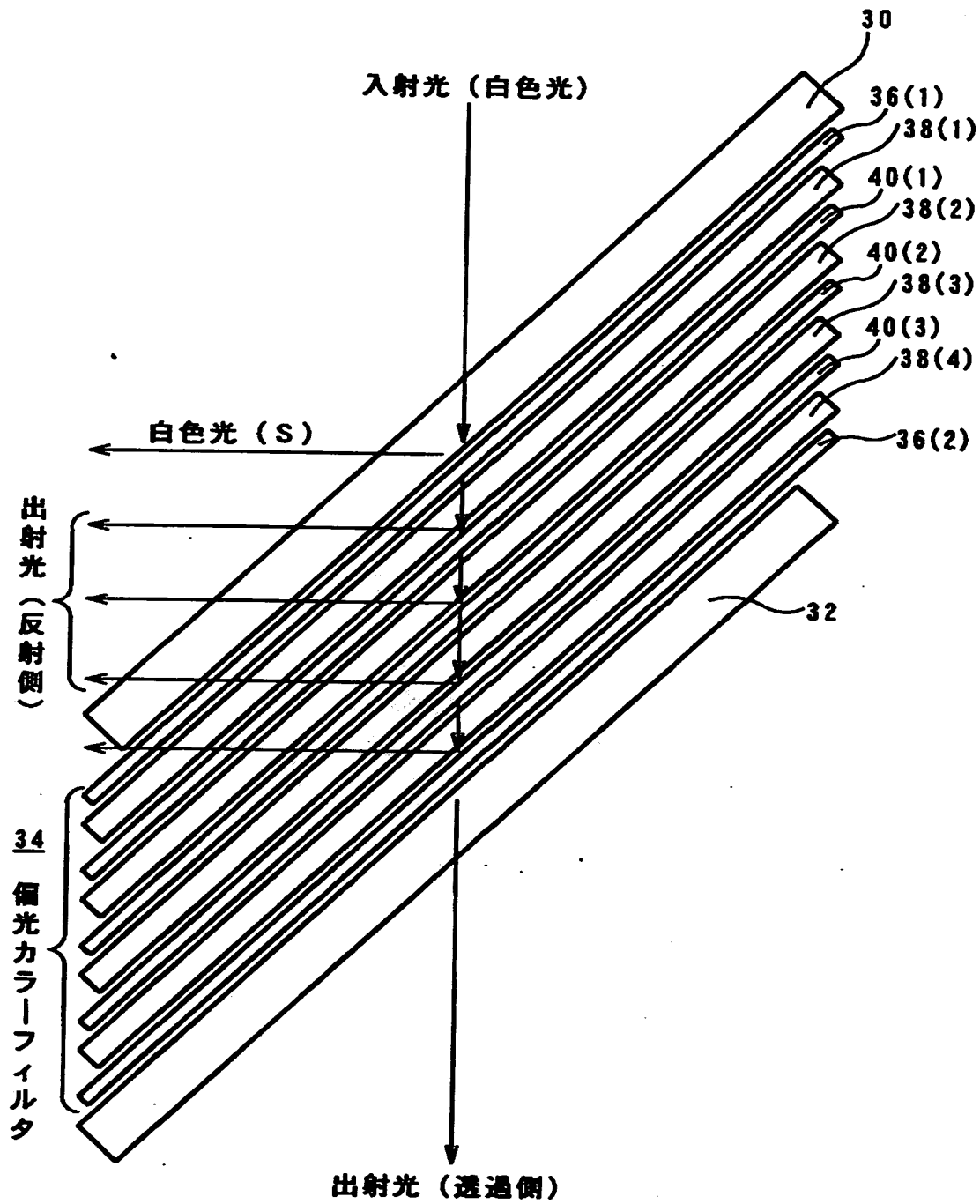
【符号の説明】

2 0 … 白色光源、 2 6 … 投射レンズ、 3 0、3 2 … 透明基板、 3 4、3 4 a … 偏光カラーフィルタ、 3 6 (1)、3 6 (2) … 広帯域偏光分光素子、 3 8 (1) ~ 3 8 (4) … 偏光変換素子、 4 0 (1) ~ 4 0 (3) … 狭帯域偏光分光素子、 4 2、4 4 … 直角プリズム、 4 6 … 透過型液晶パネル（透過型光変調素子の一例）、 4 8、5 4 … 反射型液晶パネル（反射型光変調素子の一例）、 5 0 … 1/4 位相差フィルム（1/4 波長板の一例）、 5 2 … 全反射ミラー、 R、G、B … 赤、緑、青の光、 R+G … 赤と緑の混合色（黄）の

光、 $R + B$ … 赤と青の混合色（マゼンタ）の光、 $G + B$ … 緑と青の混合色（シアン）の光、 P … P 偏光光、 S … S 偏光光。

【書類名】 図面

【図 1】

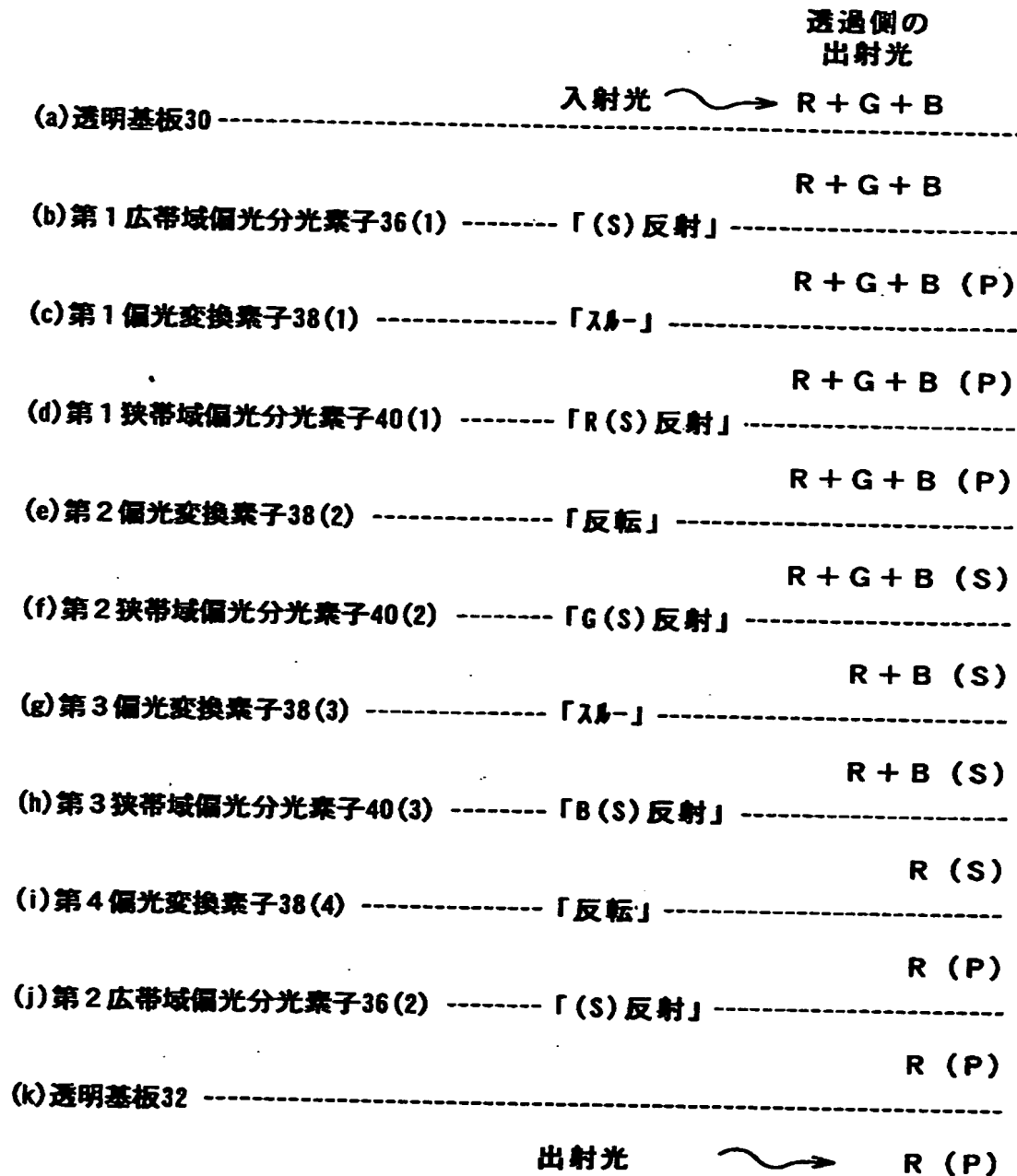


【図 2】

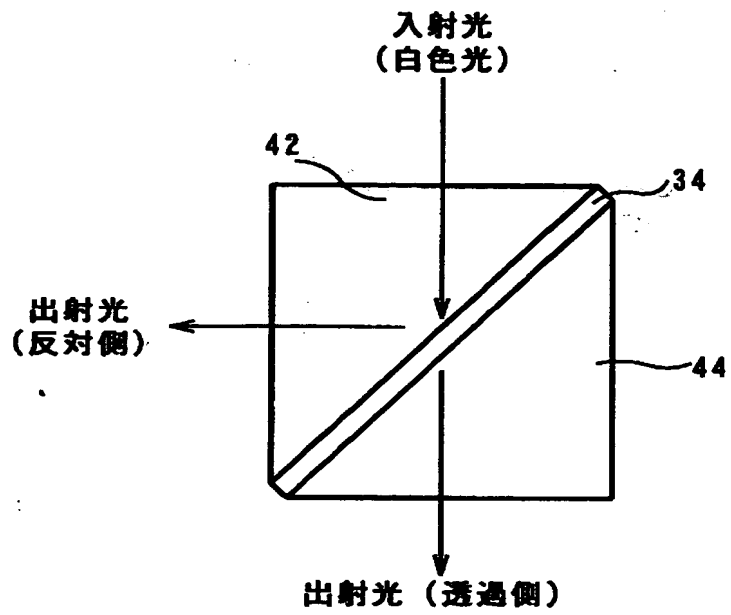
偏光カラーフィルタ34に無偏光光入射の場合

第 1 偏光 変換素子 (R 用)	第 2 偏光 変換素子 (G 用)	第 3 偏光 変換素子 (B 用)	第 3 狭帯域 偏光分光素子の 出射光 (透過側)	フィルタの 出射光 (透過側)
スルー	スルー	スルー	R + G + B (P)	R + G + B (P)
スルー	スルー	反転	R + G (S)	R + G (P)
スルー	反転	スルー	R (S)	R (P)
反転	スルー	スルー	なし	なし
スルー	反転	反転	R + B (P)	R + B (P)
反転	反転	スルー	G + B (P)	G + B (P)
反転	スルー	反転	B (P)	B (P)
反転	反転	反転	G (S)	G (P)

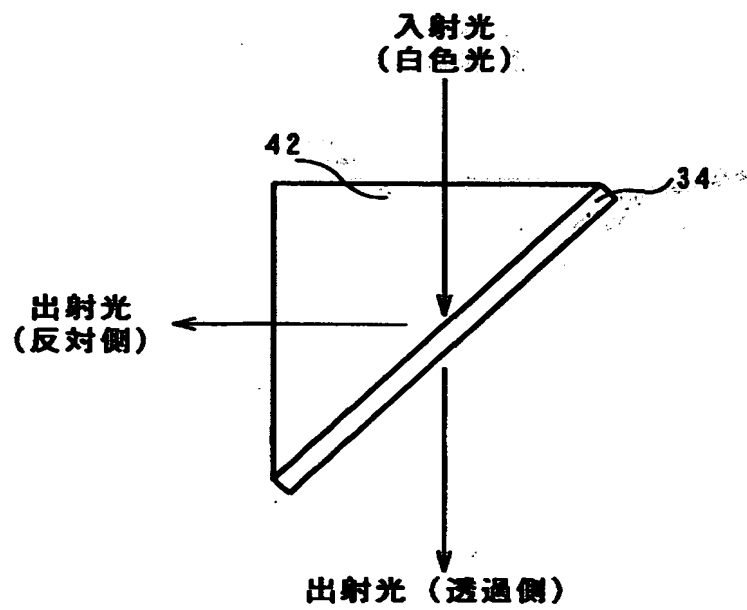
【図 3】



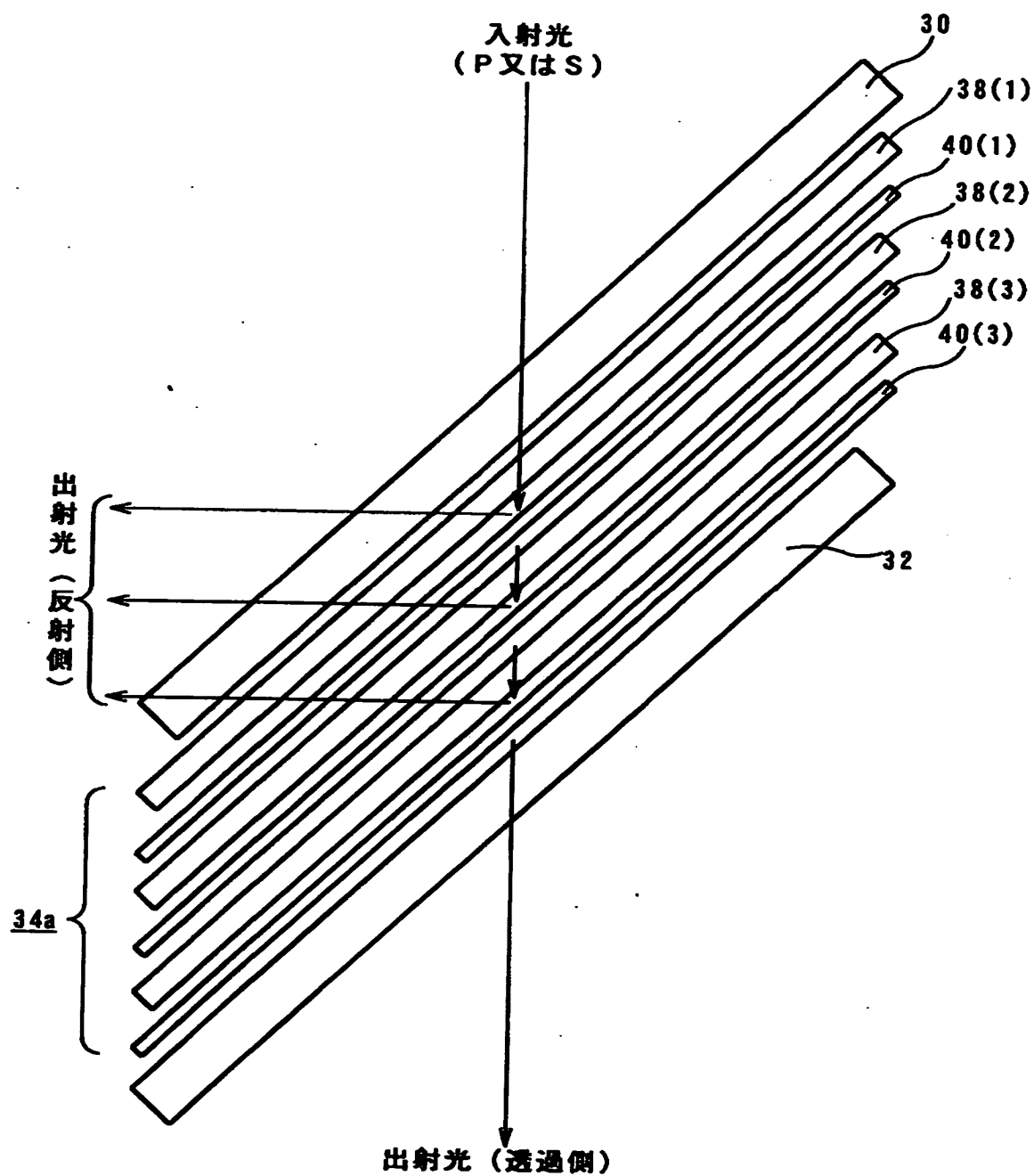
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

偏光カラーフィルタ 34a に P 偏光光入射の場合

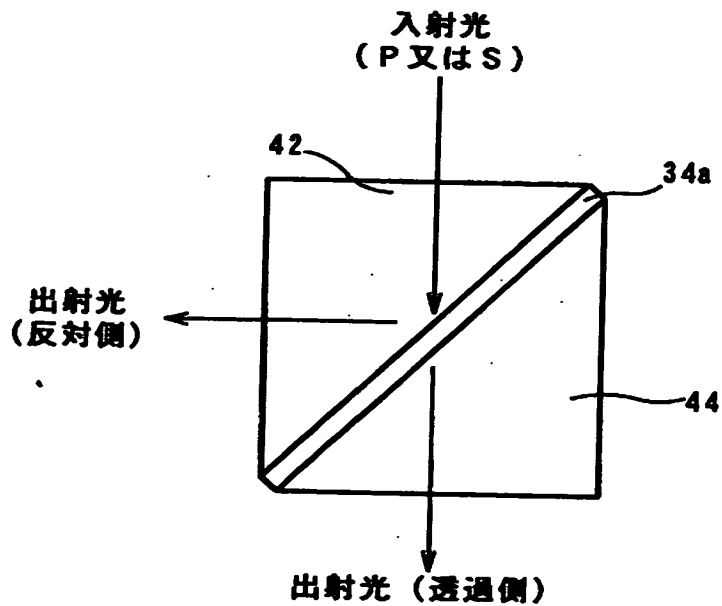
第 1 偏光 変換素子 (R 用)	第 2 偏光 変換素子 (G 用)	第 3 偏光 変換素子 (B 用)	フィルタの 出射光 (反射側)	フィルタの 出射光 (透過側)
スルー	スルー	スルー	なし	R + G + B (P)
スルー	スルー	反転	B (P)	R + G (S)
スルー	反転	スルー	R + G (P)	R (S)
反転	スルー	スルー	R + G + B (P)	なし
スルー	反転	反転	G (P)	R + B (P)
反転	反転	スルー	R (P)	G + B (P)
反転	スルー	反転	R + G (P)	B (P)
反転	反転	反転	R + B (P)	G (S)

【図 8】

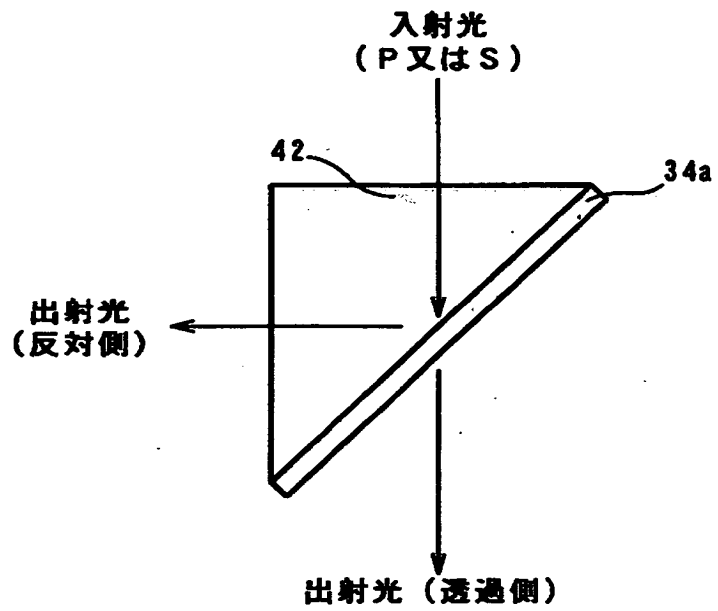
偏光カラーフィルタ34aにS偏光光入射の場合

第1偏光 変換素子 (R用)	第2偏光 変換素子 (G用)	第3偏光 変換素子 (B用)	フィルタの 出射光 (反射側)	フィルタの 出射光
スルー	スルー	スルー	R+G+B (S)	なし
スルー	スルー	反転	R+G (S)	B (P)
スルー	反転	スルー	R (S)	G+B (P)
反転	スルー	スルー	なし	R+G+B (P)
スルー	反転	反転	R+B (S)	G (S)
反転	反転	スルー	G+B (S)	R (S)
反転	スルー	反転	B (S)	R+G (S)
反転	反転	反転	G (S)	R+B (P)

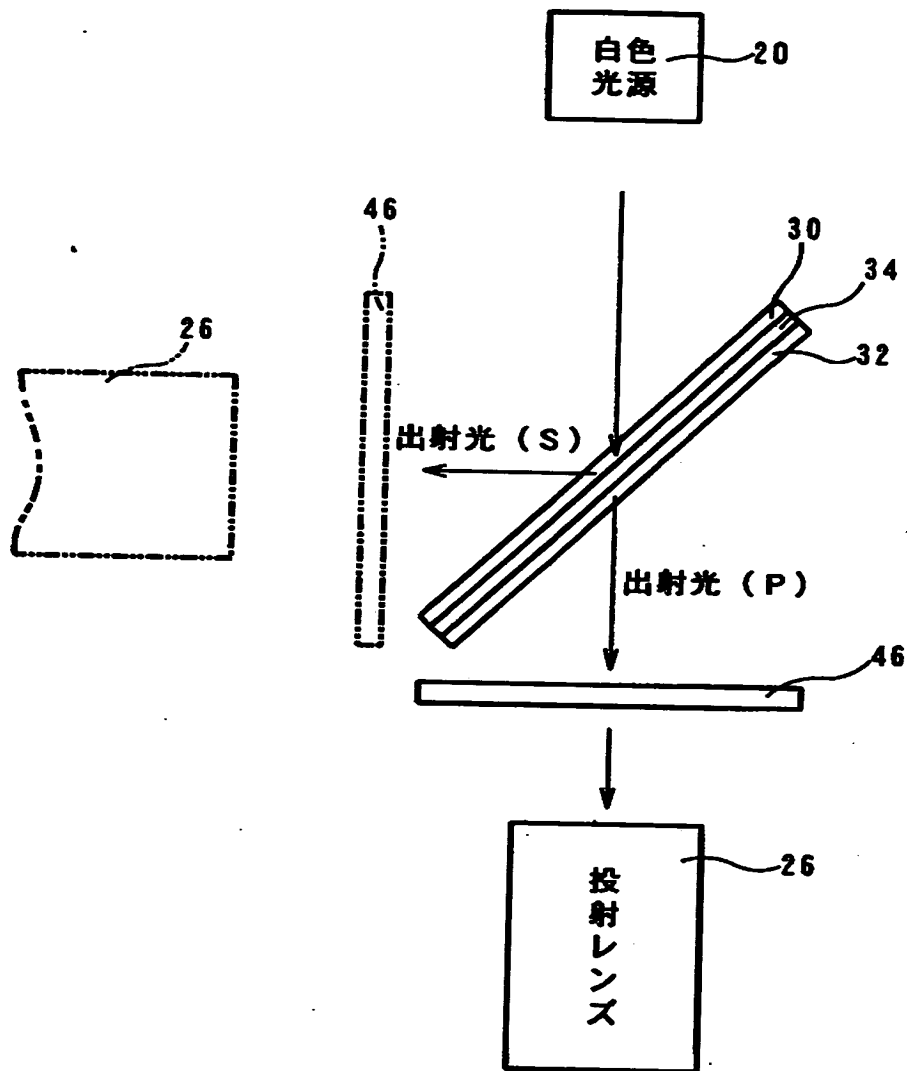
【図 9】



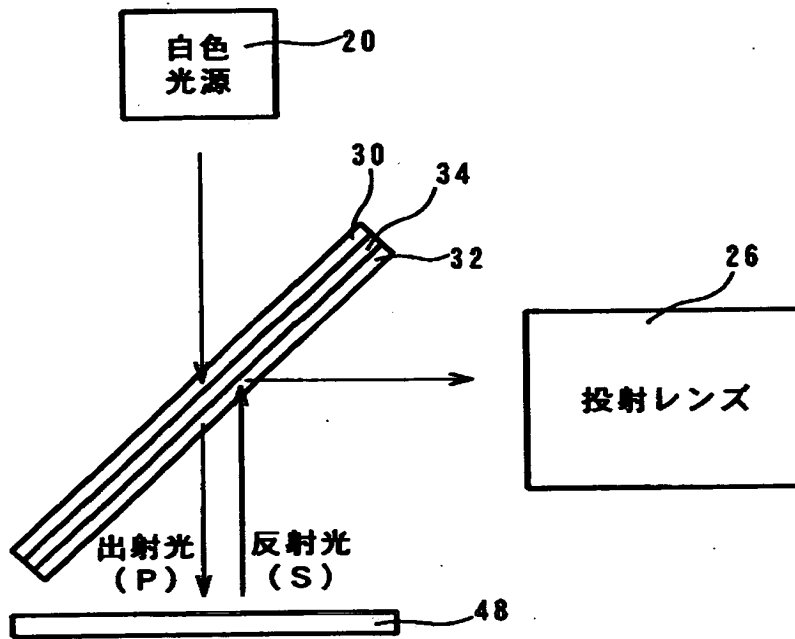
【図 1 0】



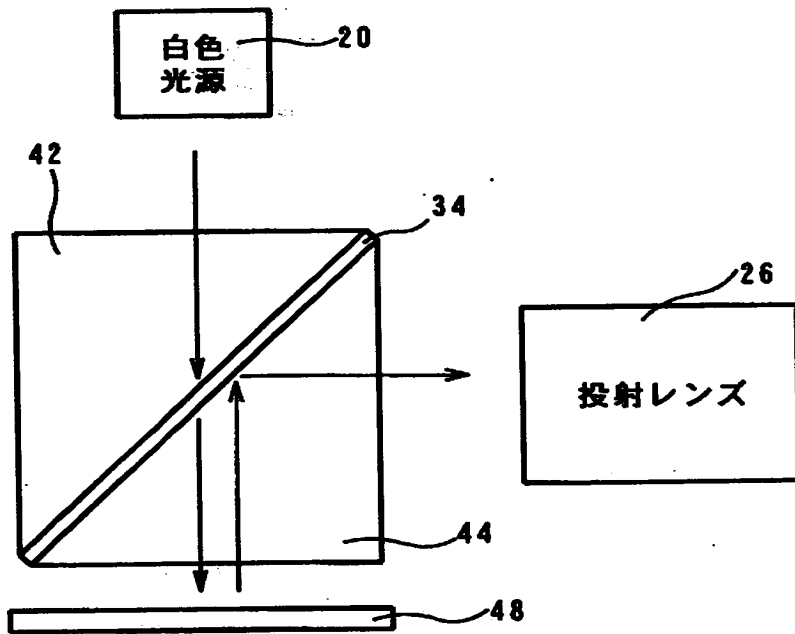
【図 11】



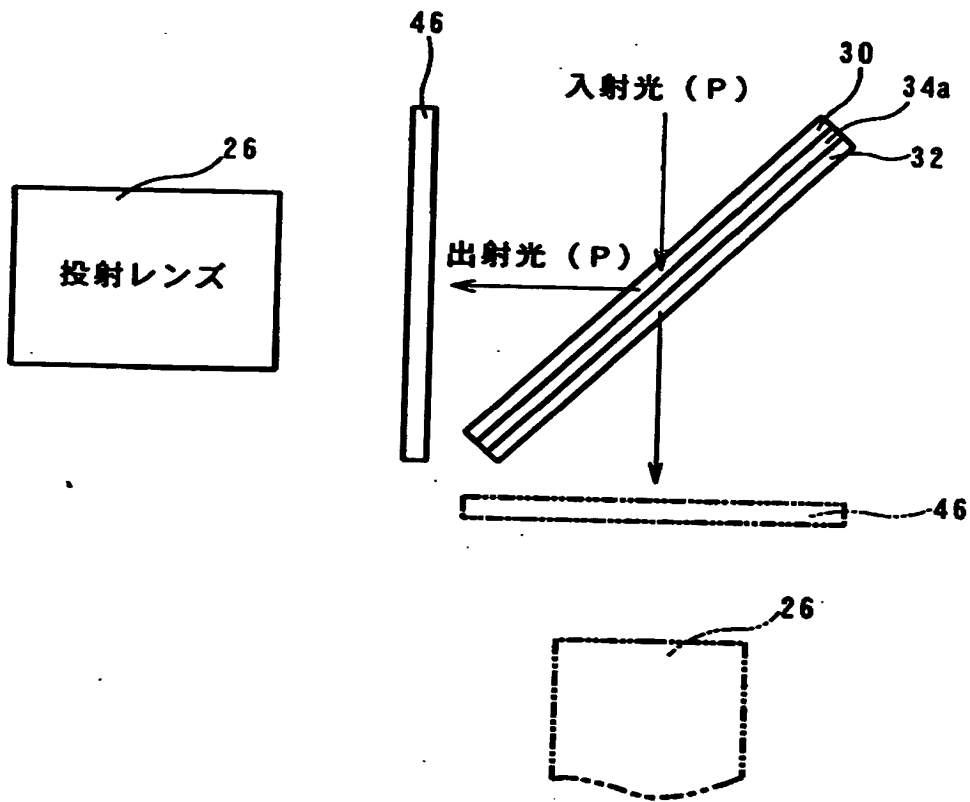
【図 1 2】



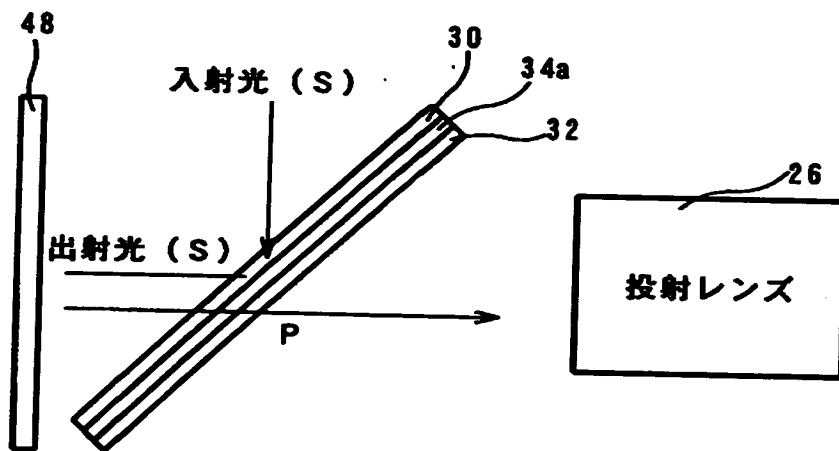
【図 1 3】



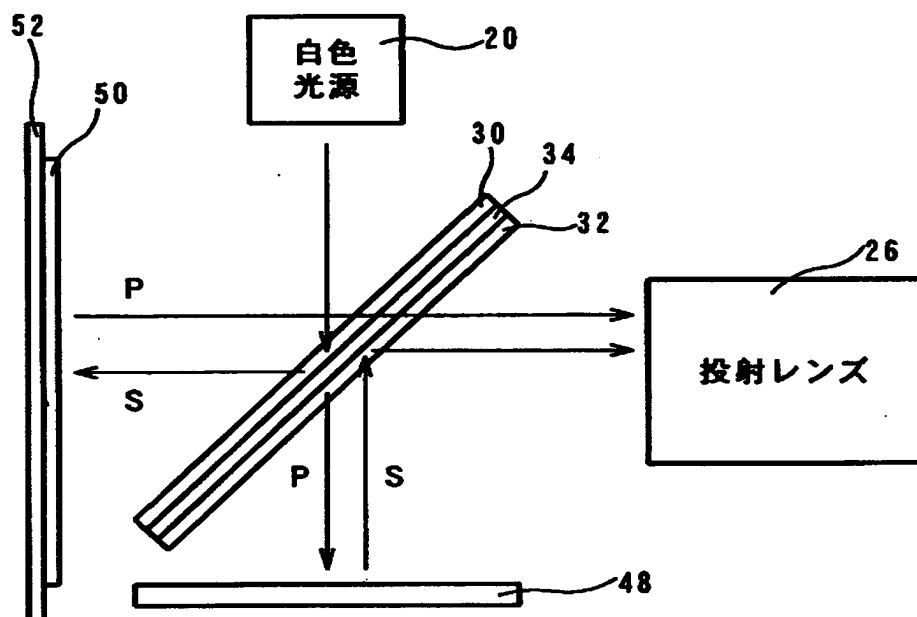
【図 14】



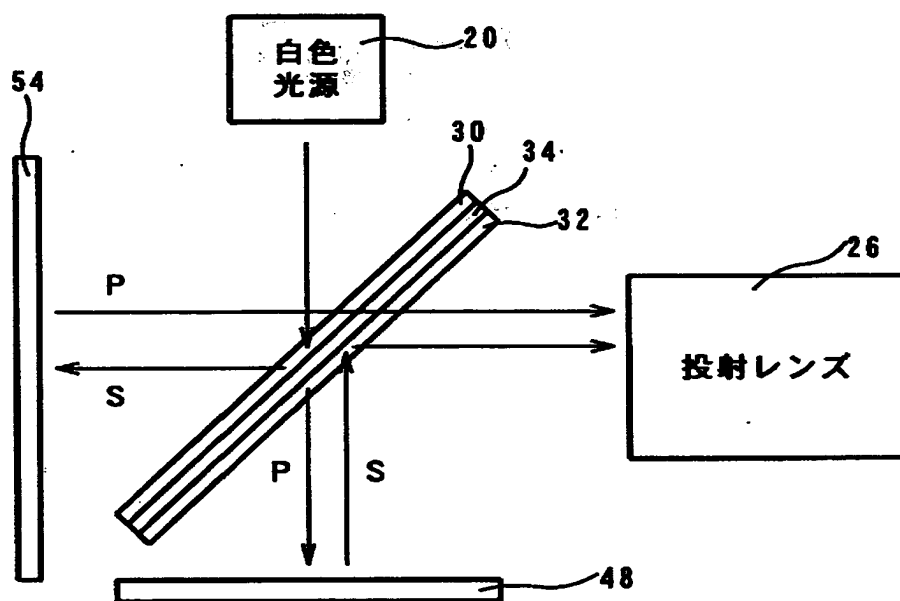
【図 15】



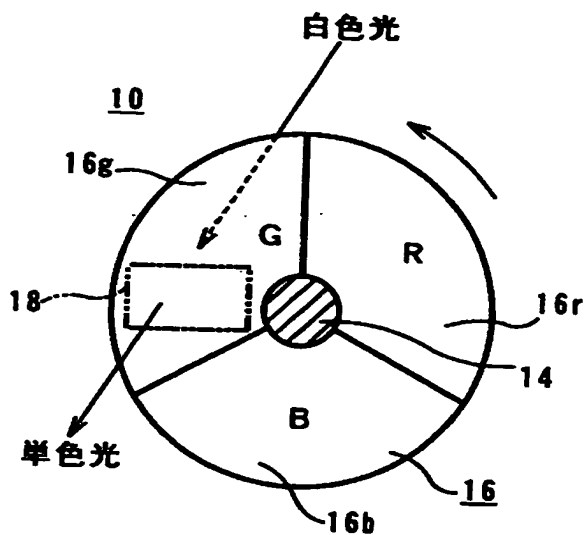
【図 1 6】



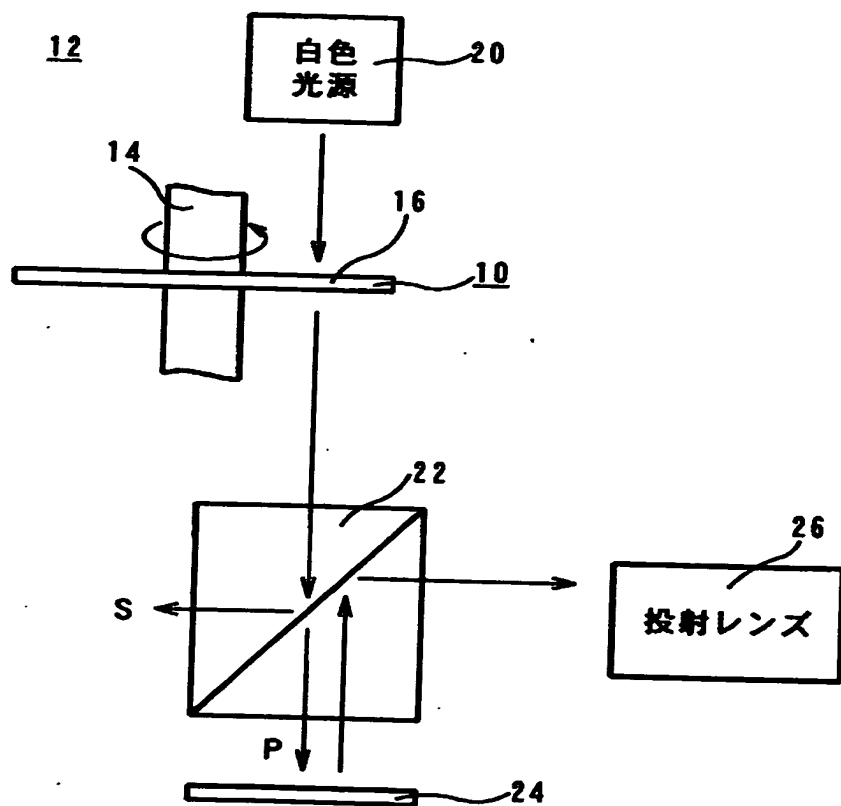
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化でき、機械的振動に強く、R、G、B光の配分を自由に切り替えでき、切替速度を早くでき、光源光量の利用率を高くできる偏光カラーフィルタ 3 4 及びこのフィルタ 3 4 を用いた映像投影装置を提供すること。

【解決手段】 ガラス基板 3 0、3 2 間に素子 3 6 (1)、3 8 (1)、4 0 (1)、3 8 (2)、4 0 (2)、3 8 (3)、4 0 (3)、3 8 (4) 及び 3 6 (2) を積層固着し、素子 3 8 (1) ~ 3 8 (4) を印加電圧制御で入射光 (P 偏光光又は S 偏光光) をそのまま出射するか、一方の偏光光から他方の偏光光に変換して出射するかを選択する偏光変換素子で構成し、素子 4 0 (1) ~ 4 0 (3) を R、G、B 光の S 偏光成分のみを反射しその他の成分を透過する狭帯域偏光分光素子で構成し、素子 3 6 (1)、3 6 (2) を可視光全域にわたって P 偏光成分を透過し S 偏光成分を反射する広帯域偏光分光素子で構成する。

【選択図】 図 1

特平 11-277262

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第277262号
受付番号	59900951611
書類名	特許願
担当官	伊藤 雅美 2132
作成日	平成11年10月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 9月29日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006611]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区末長1116番地
氏 名	株式会社富士通ゼネラル